

ctro iraad



Nederland

⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8720394**

⑲ NL

⑤4 **Scheidingsproces.**

⑤1 Int.Cl.: G01N 21/65, G01N 21/87, B07C 5/342.

⑦1 Aanvrager: The British Petroleum Company p.l.c. te Londen, Groot-Brittannië.

⑦4 Gem.: Ir. L.W. Kooy c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8720394.

⑧6 Aanvraagnummer oorspronkelijke internationale aanvraag: PCT/GB87/00565.

②2 Ingediend 11 augustus 1987.

③2 Voorrang vanaf 20 augustus 1986.

③3 Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8620247 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 1 juli 1988.

⑧7 Publicatiedatum oorspronkelijke internationale aanvraag: 25 februari 1988.

⑧7 Publicatienummer oorspronkelijke internationale aanvraag: WO88/01378.

Deze octrooiaanvraag werd ingediend als internationale octrooiaanvraag onder de bepalingen van het Verdrag tot samenwerking inzake octrooien (PCT). De aan dit blad g hechte stukk n zijn een afdruk van en Ned rlandse vertaling van de oorspronkelijk in een andere taal ingediende beschrijving met conclusie(s) en tekening(n). De Nederlandse octrooiaanvraag wordt geacht te zijn ingediend op de indieningsdatum van de int rnationale octrooiaanvraag.

Scheidingsproces.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een scheidingsproces en in het bijzonder op het scheiden van diamanten uit erbij betrokken gangmateriaal.

5 Diamantbevattende ertsen, in tegenstelling tot de meeste andere ertsen, bezitten een kleine verhouding aan diamant in vergelijking tot het erbij betrokken afvalmateriaal (bekend als gangmateriaal) en deze verhouding kan één op enkele miljoenen klein zijn. Verder moet de diamant onbeschadigd uit het erts gewonnen worden en de aanwezigheid van diamant in ertsen wordt niet op ge-
10 makkelijke wijze bepaald door chemische proeven.

Diamant is aanwezig in alluviale neerslag of in kimberliet-adars. Het erts wordt onderworpen aan een aantal mechanische verrijkingsprocessen, omvattende zeven, stampen en dichtheidsscheidingstechnieken teneinde een concentraat te verkrijgen
15 dat de diamanten bevat, waarbij de ertsrestanten of het gangmateriaal weggeworpen worden. Het concentraat wordt dan gesorteerd op een aantal groottes en door scheidingsinrichtingen met röntgenstraling gevoerd, die de fluorescentie van de diamanten detecteren (en van een aantal andere materialen), waarbij veroorzaakt wordt dat
20 een luchtuitwerpstelsel het diamanthoudend materiaal uit het niet-diamanthoudend materiaal verplaatst wordt. De eindselectie van ongeslepen diamanten wordt dan met de hand gemaakt.

De Britse octrooiaanvraag 2.140.555 A van aanvrager heeft betrekking op een werkwijze voor het scheiden van diamanten
25 uit erbij betrokken gangmateriaal, omvattende de stappen van het voeren van discrete eenheden van diamanthoudend erts door een bundel laserstraling heen, in staat tot het veroorzaken van het activeren van het Raman-spectrum, waarbij de verstrooide Raman-straling gedetecteerd wordt door middel van een detector, waarbij de detector geschikt is om organen voor het scheiden van discrete eenheden
30 van diamanthoudend erts te scheiden van de discrete eenheden van niet-diamanthoudend gangmateriaal, en waarbij de gescheiden discrete eenheden verzameld worden. Het toepassen vermeldt eveneens een

scheidingsinrichting die geschikt is om te gebruiken bij het scheiden van diamanten, omvattende een laserstralingsbron, organen voor het door de bundel van laserstraling voeren van discrete eenheden van diamanthoudend erts, detectie-organen voor het detecteren van Raman-straling, en organen voor het scheiden van discrete eenheden met grote diamantinhoud van de stroom van gangmateriaal met kleine diamantinhoud, waarbij de scheidingsorganen geschakeld worden door de detectie-organen.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een verbeterde werkwijze voor het scheiden van diamanten uit erbij betrokken gangmateriaal in een diamanthoudend materiaal.

In bekende werkwijzen van diamantscheiding wordt diamanthoudend materiaal voor scheiding getransporteerd door een transportband zonder einde, waarbij een continu vallende stroom aan materiaal van het einde van de band afgevoerd wordt. Het materiaal wordt bestraald met röntgestralen of met laser-Raman-straling en een geschikte detector wordt gebruikt om de opgewekte fluorescentie of de gereflecteerde straling te detecteren, waarbij het uitgangssignaal van de detector gebruikt wordt om een inrichting te besturen, zoals een mondstuk voor compressielucht, om het diamanthoudend materiaal uit de stroom af te buigen.

Het diamanthoudend materiaal voor scheiding is vaak vochtig of bevat enig water en een bijzonder probleem dat daardoor ontstaat is dat de deeltjes aan elkaar plakken of klonteren. Eveneens kleven zij aan de transportband. Dit kan veroorzaken dat een stroom aan materiaal onregelmatig vanaf het einde van de transportband valt met bijgevolg fouten in het diamantscheidingsproces. Eveneens is van de aanwezigheid van water in het materiaal bekend dat het problemen veroorzaakt wanneer deze gekoppeld zijn aan het scheiden van diamanten door middel van een techniek gebaseerd op röntgestraling.

Gevonden is dat het toevoegen van water aan diamanthoudend materiaal om een brij te vormen het mogelijk maakt dat de scheiding van diamanten effectiever uitgevoerd kan worden wanneer dit gebruikt wordt in samenhang met invallende laser-Raman-

. 8720394

straling.

5 Zo, in overeenstemming met de onderhavige uitvin-
ding, wordt een werkwijze voor het scheiden van diamanten uit erbij
betrokken gangmateriaal in diamanthoudend materiaal verschaft, om-
vattende de stappen van (a) het mengen van diamanthoudend materiaal
met water of een wateromvattende oplossing om een brij te vormen,
10 (b) het voeren van de brij door een bundel laserstraling met beken-
de golflengte, in staat tot het doen activeren van het Raman-spec-
trum, (c) het filteren vanuit de brij verstrooide straling door
middel van een filter dat geschikt is om alle straling weg te wer-
ken behalve die welke kenmerkend is voor diamant, en (d) het detec-
teren van de gefilterde straling door middel van een detector waar-
bij de detector geschikt is om organen te bedienen voor het schei-
den van brij met grote diamantinhoud van brij met kleine diamantin-
15 houd.

Met brij met grote diamantinhoud wordt bedoeld
brij met een groter gedeelte aan diamanten uit het diamanthoudend
materiaal dan de brij met kleine diamantinhoud. Zo kan de brij met
grote diamantinhoud alle diamanten omvatten van het diamanthoudend
20 materiaal en de brij met kleine diamantinhoud kan geen diamanten
bevatten. Op andere wijze kan de brij met grote diamantinhoud al-
leen een deel van de diamanten omvatten en bepaalde diamanten kun-
nen aanwezig zijn in de brij met kleine diamantinhoud. In het laat-
ste geval kan de brij met kleine diamantinhoud onderworpen worden
aan verdere scheidingsprocessen.
25

De gescheiden brij met grote diamantinhoud kan ge-
recycleerd worden door de scheidingsinrichting heen bij verschil-
lende stromingssnelheden om verdere scheiding van diamanten uit er-
bij betrokken gangmateriaal mogelijk te maken.

30 Bij voorkeur omvat het detectie-orgaan een diode-
analyse-inrichting die gekoppeld wordt aan een spectrometer. Bij
voorkeur beslist een op een computer gebaseerde hulpinrichting of
een microprocessor of de informatie, ontvangen door het detectie-
orgaan, resulteert uit de straling die invalt op een diamant. De
35 hulpinrichting is in staat om de informatie te vergelijken met

. 872 039 4

voorafbepaalde waarden van bijvoorbeeld de golflengte waarbij een spectrumpiek plaatsvindt, de piekhoogte, en het niveau boven de verstrooiingsachtergrond. Bij voorkeur bedient de hulpinrichting een bedieningsstelsel dat een scheidingsorgaan in werking stelt.

5 Het scheidingsorgaan omvat bij voorkeur een uitwerpinrichting in staat tot het uitstoten van een blaasstroom van compressiegas, in staat tot het verplaatsen van de brij met grote diamantinhoud naar binnen in een aangrenzende verzamelinrichting. Het gebruik van een nauwe laserbundel maakt mogelijk dat zowel grote als kleine mon-

10 sters geanalyseerd worden.

Bekende Raman-spectrometers tasten het verstrooide licht af waarbij elke golflengte opeenvolgend waargenomen en gemeten wordt. Het gebruik van deze aftasttechniek vereist een tijdsduur in de orde van minuten om een specifieke substantie zoals een

15 diamant te identificeren. In de onderhavige uitvinding heeft het de voorkeur detectoren met een diode-rij te gebruiken, gekoppeld aan een optisch vezelstelsel, waarbij de detectoren met diode-rij op effectieve wijze een serie van in een rij staande detectoren omvatten. Dit maakt mogelijk dat een groot gedeelte van het spectrum

20 tegelijkertijd onderzocht wordt en bij gebruik van deze techniek kan de aanwezigheid van diamanten bepaald worden in een tijdsduur in de orde van milliseconden of zelfs sneller. Eveneens heeft het de voorkeur de verstrooide straling te verzamelen door optische vezels te gebruiken waardoor het mogelijk wordt dat de detector en

25 het analysestelsel gebruikt worden op afstand van het diamanthoudend materiaal waardoor de nauwkeurigheid en de geschiktheid van het scheidingsproces vergroot worden.

Bij voorkeur is het diamanthoudend materiaal diamanthoudend erts dat geconcentreerd diamanthoudend erts zijn kan, verkregen met bekende concentratietechnieken. Beoogd wordt dat het

30 diamanthoudend materiaal eveneens diamanthoudende ertsbrij kan zijn, zoals verkregen kan worden uit een alluviale zuigbaggermolen bij een mijnfront of uit mijnbouw onder water.

Beoogd wordt dat de uitvinding eveneens gebruikt

35 kan worden voor het scheiden van synthetische diamanten uit erbij

. 8720394

betrokken materiaal. Bedoeld wordt dat het erbij betrokken materiaal binnen de aanduiding van gangmateriaal in dit uitvoeringsvoorbeeld valt.

5 De uitvinding zal nu beschreven worden bij wijze van voorbeeld alleen en onder verwijzing naar de figuren 1 tot 5 van de begeleidende tekeningen.

Figuur 1 is een schema in perspectief van het apparaat voor het scheiden van diamant dat een vrije val-techniek gebruikt en dat een optisch vezelnetwerk gebruikt voor het zenden en
10 detecteren van de laserstralen.

De figuren 2 tot 5 zijn schema's van apparatuur voor diamantscheiding die respectievelijk vrij vallen, een stortkorkertoevoer, een verdeelde stortkorkertoevoer, en een stortkoker met meerdere uitwerpplaatsen gebruiken.

15 In de figuren 1 en 2 wordt een trillingsvoedingsinrichting 10 aangebracht om diamanthoudend erts langs een stortkoker 11 met vlakke dwarsdoorsnede te voeren. Een watertoevoer 12 voert water toe aan het erts om een brij 13 te vormen die langs de stortkoker gaat en die tot slot vrij naar beneden valt vanaf het einde
20 van de stortkoker.

Een continue argon ionenlaser 15, in staat tot het leveren van hoogvermogenstraling met golflengte van 514,5 nm wordt aangebracht om straling op de vallende brij 14 te richten om de aanwezigheid van diamanten te bepalen. De laserstraling, verstrooid
25 door het Raman-effect, wordt gefilterd, waarbij filters 20 gebruikt worden, en wordt gedetecteerd door een detectordiode-rij 16. Een uitwerpinrichting 17 met mondstuk voor compressiegas wordt aangrenzend aan en gericht op de vallende brij 14 geplaatst. Een electro-
30 nische microprocessoreenheid, gekoppeld aan de detector, wordt aangebracht om de uitwerpinrichting te schakelen teneinde de brij met grote diamantinhoud naar binnen in een aan aangrenzende verzamelinrichting 18 te verplaatsen.

De laserstraling wordt naar de vallende brij gevoerd door middel van een stelsel van optische vezels 21. De ver-
35 strooide Raman-straling wordt verzameld door een tweede stelsel 22

van optische vezels en wordt verzonden naar de filter/detector. Het filterstelsel kan een nauwbandig optisch doorlaatfilter zijn, in staat tot het doen passeren van straling van + of - 0,5 nm gerekend vanaf de gewenste Raman-golflengte.

5 Tijdens het gebruik wordt het erts, dat vanuit de trillingsvoedingsinrichting 10 naar binnen in de stortkoker 11 gevoerd wordt, gemengd met water om een brij 13 te vormen. Wanneer de brij het einde van de stortkoker bereikt, valt het vrij naar beneden vanaf het einde van de stortkoker. Laserstraling uit de bron 15 valt in op de vallende brij 14 en de verstrooide Raman-straling wordt verzameld en gedetecteerd door de detectordiode-rij 16. Indien verstrooide Raman-straling tengevolge van de aanwezigheid van diamant gedetecteerd wordt door de detector zendt de detector een signaal een elektronische microprocessoreenheid 19 die de uitwerpinrichting 17 schakelt waarbij veroorzaakt wordt dat een stoot aan compressiegas de brij met grote diamantinhoud naar binnen in een aangrenzende verzamelinrichting 18 verplaatst. De overige brij wordt naar beneden gevoerd, niet beïnvloed door de uitwerpinrichting 17, naar een volgende verzamelinrichting.

20 In figuur 3 wordt een trillingsvoedingsinrichting 31 aangebracht om diamanthoudend erts langs een stortkoker 30 te voeren, schuin opgesteld bij ongeveer 60° met de horizontaal. Een watertoevoer 32 voert water toe aan het erts om een brij 33 te vormen die langs de stortkoker gaat en die tenslotte vrij naar beneden valt vanaf het einde van de stortkoker. Een continue argon ionenlaser 35, in staat tot het leveren van hoogvermogensstraling met golflengte van 514,5 nm wordt aangebracht om straling op de vallende brij 34 te richten om de aanwezigheid van diamant te bepalen. De laserstraling, verstrooid door het Raman-effect, wordt gefilterd, waarbij filters 36 gebruikt worden en dat gedetecteerd wordt door een detector 37. Een uitwerpinrichting 38 met mondstuk voor compressiegas wordt aangebracht aangrenzend aan en gericht op de vallende brij 34. Een elektronische microprocessoreenheid 39, gekoppeld aan de detector, wordt aangebracht om de uitwerpinrichting te schakelen teneinde brij met grote diamantinhoud te verplaatsen naar

. 8720394

binnen in een aangrenzende verzamelinrichting. Een aantal alternatieve doorsnedes (a), (b), (c) en (d) voor de stortkoker worden getoond. Het gebruik van een schuin opgestelde stortkoker in combinatie met een waterige brij maakt het mogelijk dat de verwerking aan erts vergroot wordt ten opzichte van een inrichting met vrije val.

Figuur 4 toont een andere inrichting, waarin de brij gevormd wordt door het erts toe te voeren vanuit een tril-
lingsvoedingsinrichting 14 naar binnen in een V-vormige stortkoker 41 waarbij de stortkoker voorzien wordt van water vanuit een aan-
grenzende overloop 42. Het gebruik van deze inrichting maakt het
mogelijk dat een meer stabiel stromingsgedrag voor de brij bereikt
wordt. Eveneens wordt de stortkoker voorzien van een doorzichtig
venster 43 (of een onderbreking 44 om een cascade te vormen), zodat
laserstraling gericht kan worden op de brij en verstrooide Raman-
straling gedetecteerd kan worden vanuit de brij op de stortkoker.
Een geschikte elektronische microprocessor 45 met vertragingsmo-
gelijkheden wordt verbonden met het detectorstelsel 46 om mogelijk te
maken dat een nauwkeurige scheiding bereikt wordt door het ver-
tragen van de werking van de uitwerpinrichting 47 totdat de respectie-
ve brij vrij valt vanaf het einde van de stortkoker.

Figuur 5 toont een andere inrichting waarin meerde-
re scheidingstrappen aangebracht kunnen worden langs een enkele
stortkoker 50. De stortkoker bezit een brede dwarsdoorsnede en be-
zit vier cascades 51. Elke cascade bezit een respectieve laserstra-
lingstoevoer 52, detector 53 en uitwerpinrichting 54 met compres-
sielucht. De laser, de detector, en de uitwerpinrichting kunnen ge-
koppeld worden aan een optisch vezelnetwerk 55 en ermee verbonden
electronica 56 die beslissingen neemt. Deze inrichting kan gebruikt
worden bij een grote verwerking aan erts die naar beneden loopt
door een vlakke brede stortkoker zodat een grove scheiding aan dia-
mant bereikt kan worden. Vervolgens kan een V-vormige stortkoker
gebruikt worden om een fijne scheiding van diamanten te bereiken.

De gebruikte stortkokers kunnen verschillende
dwarsdoorsnedes bezitten, afhankelijk van de productie, en van de
deeltjesgrootte van het diamanthoudend materiaal. Zo kan in het al-

gemeen een brede stortkoker gebruikt worden voor grote productie en grove scheiding terwijl een V-vormige stortkoker gebruikt kan worden voor kleine productie en fijne scheiding. Andere vormen van stortkokers, bijvoorbeeld met doorsnede die cirkelvormig is of met
5 platte bodem, kunnen eveneens gebruikt worden indien nodig, zoals getoond is bij wijze van voorbeeld in figuur 3.

5 872 039 4

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het scheiden van diamanten uit erbij betrokken gangmateriaal in een diamanthoudend materiaal, **gekenmerkt** door de stappen van
- 5 (a) het mengen van diamanthoudend materiaal met water of een water omvattende oplossing, om een brij te vormen,
- (b) het voeren van de brij door een bundel laserstraling met bekende golflengte, in staat tot het doen activeren van het Raman-spectrum,
- 10 (c) het filteren van uit de brij verstrooide straling door middel van een filter dat geschikt is om alle straling weg te werken behalve die welke kenmerkend is voor diamant, en
- (d) het detecteren van de gefilterde straling door middel van een detector, waarbij de detector geschikt is om organen te bedienen voor het scheiden van brij met grote diamantinhoud van brij met
- 15 kleine diamantinhoud.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de detector een detector met diode-rij omvat.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk**, dat de verstrooide straling verzameld wordt door een
- 20 stelsel met optische vezels, om daardoor mogelijk te maken dat detectie-organen aangebracht worden op afstand van de scheidingsorganen.
4. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de detector gekoppeld wordt aan een
- 25 op een computer gebaseerde hulpinrichting of microprocessor, in staat tot het onderscheiden van spectrumstraling verstrooid vanuit het diamanthoudend materiaal.
5. Werkwijze volgens conclusie 4, **met het kenmerk**, dat de hulpinrichting in staat is tot het bedienen van de
- 30 scheidingsorganen.
6. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de scheidingsorganen een uitwerpin-

. 8720394

richting omvatten die compressiegas gebruikt om de brij met grote diamantinhoud te verplaatsen naar binnen in een aangrenzende verzamelinrichting.

5 7. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, ~~met het kenmerk~~, dat de afgescheiden brij met grote diamantinhoud gerecycleerd wordt om verdere scheiding van diamanten mogelijk te maken.

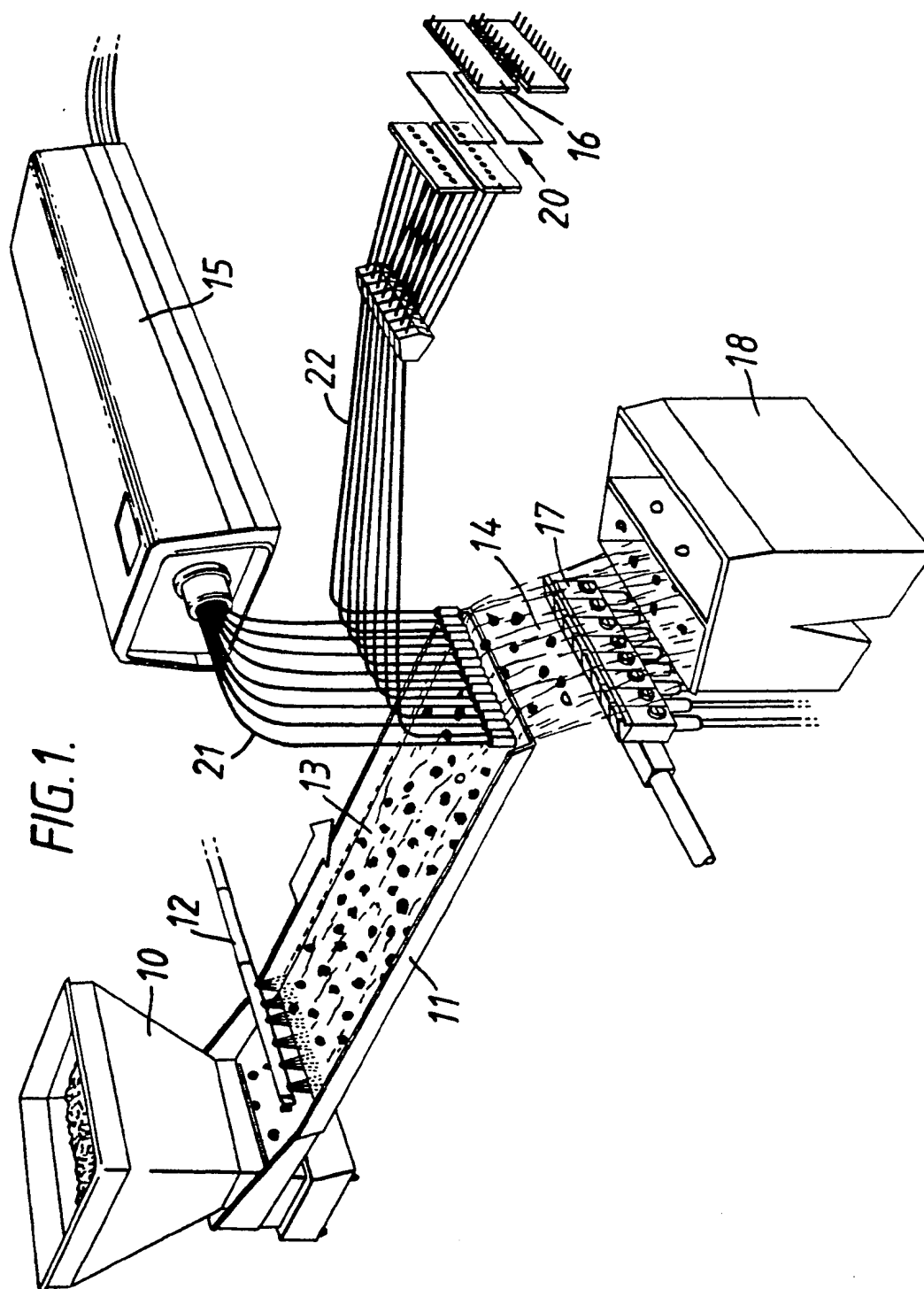
10 8. Werkwijze volgens één van de conclusies 1 tot 7, ~~met het kenmerk~~, dat het diamanthoudend materiaal alluviaal zuigbagger omvat.

 9. Inrichting voor het scheiden van diamanten uit
erbij betrokken gangmateriaal in een diamanthoudend materiaal,
~~gekenmerkt~~ door
een inrichting (10, 31, 40) voor het aan een transportband (11)
15 toevoeren van het diamanthoudend materiaal,
een inrichting (12, 32, 42) voor het toevoegen van een tenminste
wateromvattende oplossing aan het diamanthoudend materiaal voor het
vormen van een brij (13),
een inrichting voor het voeren van brij (13) door een laserbundel
20 met bekende golflengte voor het doen activeren van het Raman-spectrum, waarbij door de brij (13) verstrooid laserlicht teruggevoerd
wordt naar een filter met ermee verbonden laserdetectie-inrichting
(16, 20; 36, 37; 47; 53), en een aan de detectie-inrichting gekop-
pelde verwerkingseenheid (19, 39, 45, 56) voor het bedienen van or-
25 ganen (17, 28, 47, 54) voor het scheiden van brij met grote dia-
mantinhoud van brij met kleine diamantinhoud.

 10. Diamanten, ~~gekenmerkt~~ doordat zij verkregen zijn met de inrichting en werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies.

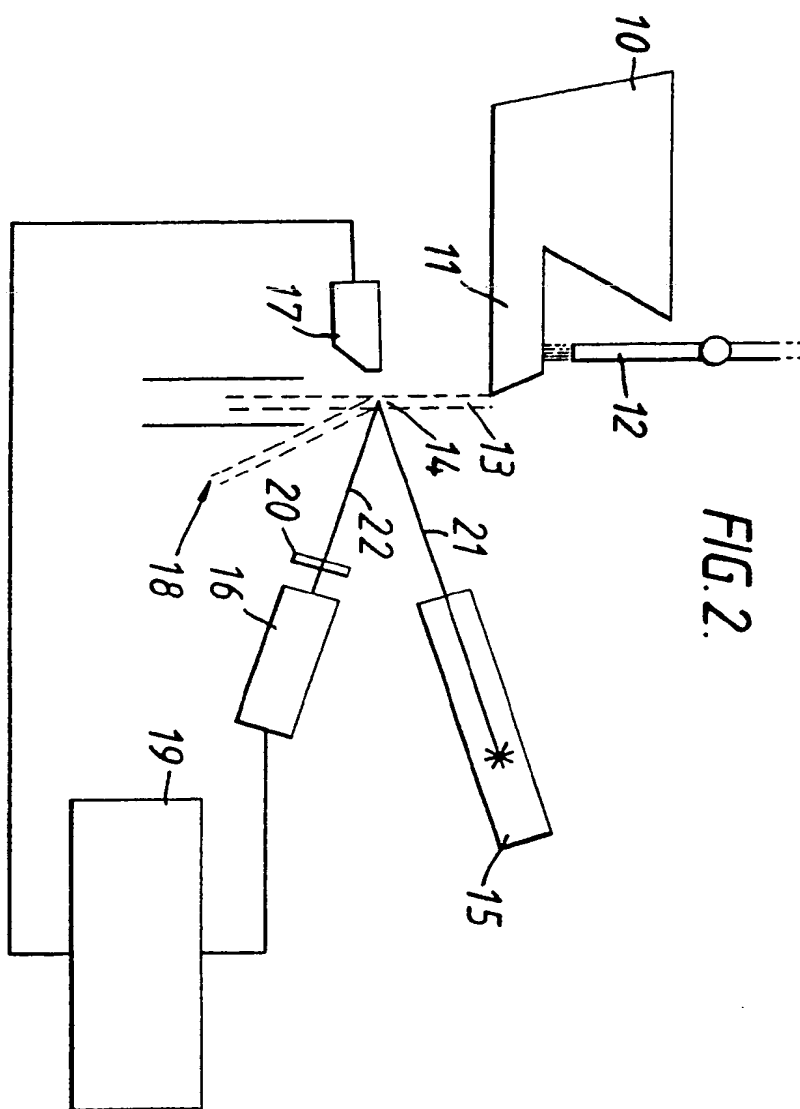
-o-o-o-o-o-o-

. 8720394

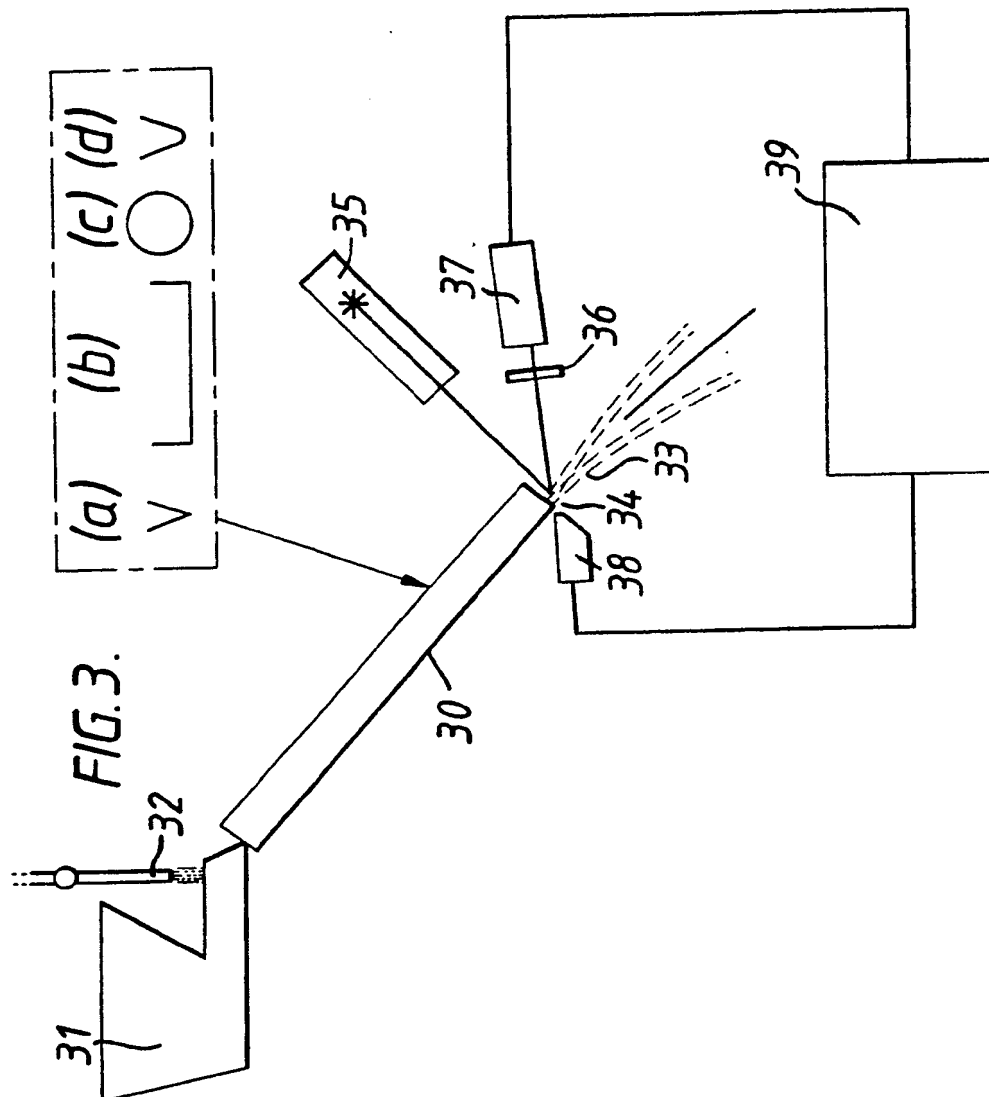


The British Petroleum Company plc, London, Great Britain

. 8720394

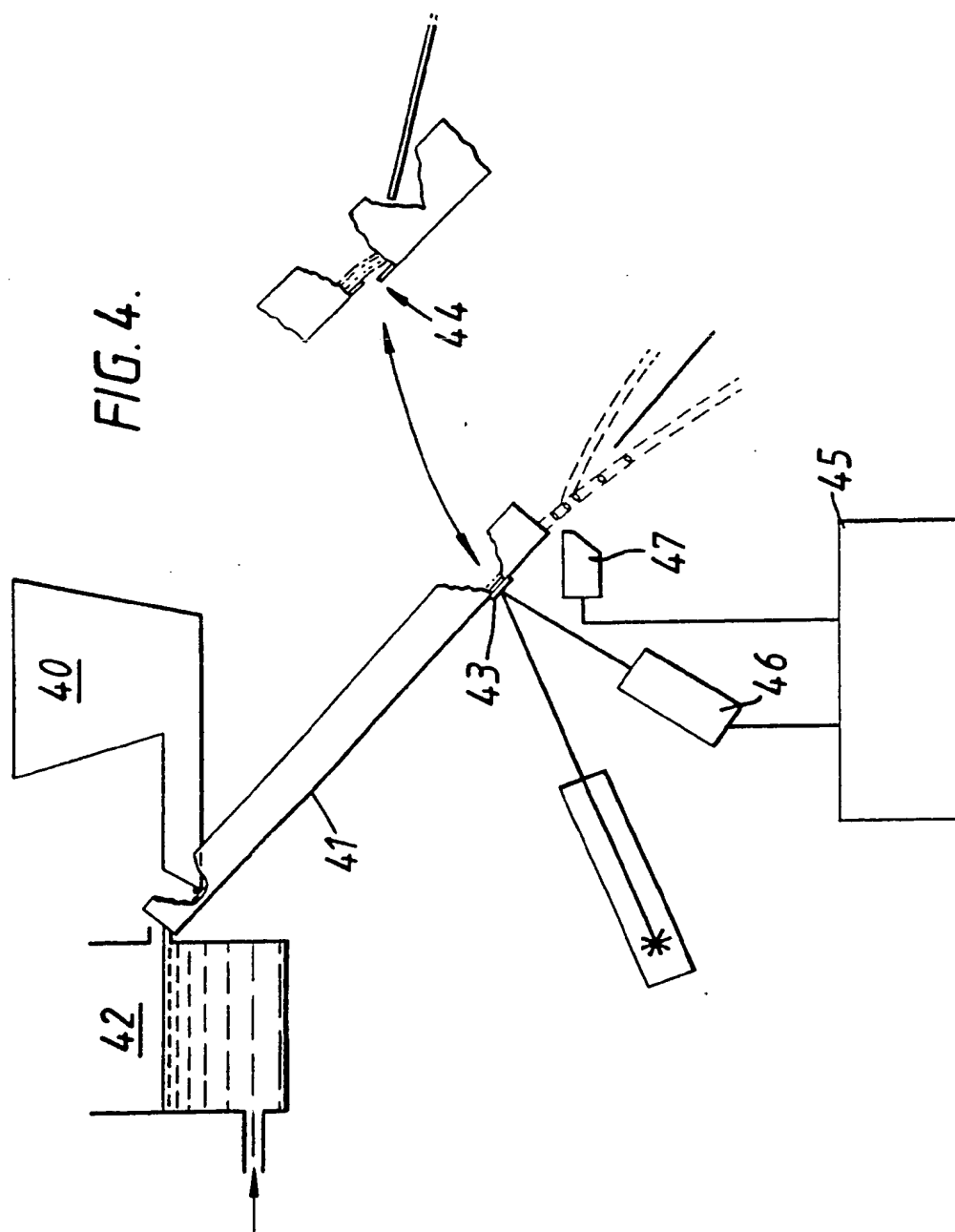


The British Petroleum Company
plc, London, Great Britain



The British Petroleum Company plc, London, Great Britain

. 8720394



The British Petroleum Company plc, London, Great Britain

. 8720394

